

50 P0314 US00

4
11-7-01
Melloni

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

Jc872 U.S. PTO
09/822647
03/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-096963

出 願 人

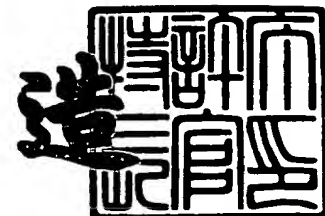
Applicant(s):

ソニー株式会社

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3099433

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000123102

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 和田 和司

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100086298

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 船橋 國則

 【電話番号】 046-228-9850

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007364

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9904452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 MONOS ゲート構造を有し、波長が 4 0 0 n m 以下の紫外線を透過する上層膜を有する固体撮像装置において、

前記固体撮像装置の受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造領域上を被覆する金属製遮光膜

を備えたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記金属製遮光膜は、

前記固体撮像装置のフローティングディフュージョン領域上に開口部を備えた金属膜からなる

ことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 MONOS ゲート構造を有し、波長が 4 0 0 n m 以下の紫外線を透過する上層膜を有する固体撮像装置において、

前記固体撮像装置の受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造領域上を被覆する前記紫外線を吸収する有機膜

を備えたことを特徴とする固体撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体撮像装置に関し、詳しくは受光部および転送部を除くトランジスタ領域を遮光した固体撮像装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

シリコン基板上に、酸化シリコン膜、窒化シリコン膜、酸化シリコン膜を積層したゲート絶縁膜を介してゲート電極が形成された MONOS (Metal Oxide Nitride Oxide Semiconductor) ゲート構造部分に紫外線を照射すると、シリコン中の電子が窒化シリコン中に飛び込み、トランジスタのしきい値電圧 V_{th} がシフトすることが知られている。

【 0 0 0 3 】

CCD (Charge Coupled Device) 固体撮像装置には、受光部や転送部にMONOSゲート構造が採用されている。このMONOSゲート構造は、通常、金属膜によって遮光された構造となっている。それによって、 V_{th} シフトの発生を抑制している。

【 0 0 0 4 】

図4に、従来の固体撮像装置の水平転送レジスタの出力端から出力部にかけての概略構成断面図を示す。

【 0 0 0 5 】

図4に示すように、シリコン基板111上に酸化シリコン膜121、窒化シリコン膜122、酸化シリコン膜123を積層して成るゲート絶縁膜120が形成されている。この固体撮像装置の水平転送レジスタ部112には、上記ゲート絶縁膜120上にポリシリコンからなる第1の転送電極131とポリシリコンからなる第2の転送電極132とが交互に形成されている。

【 0 0 0 6 】

また、水平転送レジスタ部112端には、出力部113が構成されていて、上記ゲート絶縁膜120を介して出力ゲート141、リセットゲート142が形成されている。上記出力ゲート141、上記リセットゲート142間のシリコン基板111にはフローティングディフュージョン部（以下FD部と記す）143が形成され、リセットゲート142に対してFD部143とは反対側のシリコン基板111には、リセットドレイン144が形成されている。

【 0 0 0 7 】

さらに、上記シリコン基板上には上記各素子を覆う平坦化膜151が形成され、その平坦化膜151には、FD部143に接続するFD電極145、リセットドレイン144に接続するリセット電極146が形成されている。また、上記平坦化膜151上には転送電極上を覆う遮光膜155がアルミニウムで形成されている。さらに平坦化膜151上には、保護膜161が形成されている。

【 0 0 0 8 】

なお、上記構成を有するCCD固体撮像装置の水平レジスタの最終転送部であ

る出力ゲート 1 4 1 上や、リセットゲート 1 4 2 上には、遮光膜が形成されていないが、ビデオカメラや電子スチルカメラに用いられている CCD は、保護膜 1 6 1 が紫外線を吸収するため、 V_{th} シフトの問題は発生しない。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば 4 0 0 n m 以下の紫外線領域に感度を持たせる CCD 固体撮像装置では、紫外線を透過する保護膜を用いるため、金属膜で遮光されていない部分のゲート、例えば出力ゲートやリセットゲートに紫外線が入射することになる。出力ゲートやリセットゲートに紫外線が入射されると、 V_{th} がシフトし、電荷の転送やリセット動作ができなくなるという問題を発生する。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされた固体撮像装置である。

【 0 0 1 1 】

本発明の固体撮像装置は、MONOSゲート構造を有し、波長が 4 0 0 n m 以下の紫外線を透過する上層膜を有する固体撮像装置において、前記固体撮像装置の受光部および転送部を除くMONOSゲート構造領域上を被覆する金属製遮光膜を備えたものである。もしくは、前記固体撮像装置の受光部および転送部を除くMONOSゲート構造領域上を被覆する前記紫外線を吸収する有機膜を備えたものである。

【 0 0 1 2 】

上記固体撮像装置では、固体撮像装置の受光部および転送部を除くMONOSゲート構造領域上に、金属製遮光膜を設けたことから、もしくは紫外線を吸収する有機膜を設けたことから、受光部および転送部を除くMONOSゲート構造、例えばリセットゲートや出力ゲートに紫外線が入射されるのが防止される。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の固体撮像装置に係る第 1 の実施の形態を、図 1 の (1) に示す概略構成図および図 1 の (2) に示す (1) 図における A - A 線概略構成断面図によっ

て説明する。

【0014】

図1の(1)に示すように、第1の固体撮像装置(CCD固体撮像装置)1は、シリコン基板11に、マトリクス状に配列された光電変換を行う複数のフォトセンサ12と各フォトセンサ列に対応したCCD構造の複数の垂直転送レジスタ13とからなる撮像領域14、この撮像領域14の一端に形成されたもので上記撮像領域14からの信号電荷を出力部16に転送するCCD構造の水平転送レジスタ15、水平転送レジスタ15の最終段に接続された上記出力部16、およびバスラインなどが形成されている周辺領域17が形成されて、構成されている。

【0015】

図1の(2)に、第1の固体撮像装置1における水平転送レジスタ15の出力端から出力部16にかけて図1(1)においてA-Aで示される領域の概略構成断面図を示す。

【0016】

図1の(2)に示すように、シリコン基板11上に酸化シリコン膜21、窒化シリコン膜22、酸化シリコン膜23を積層して成るゲート絶縁膜20が形成されている。第1の固体撮像装置1の水平転送レジスタ部15には、上記ゲート絶縁膜20上にポリシリコンからなる第1の転送電極31とポリシリコンからなる第2の転送電極32とが交互に形成されている。

【0017】

また、水平転送レジスタ部15端には、出力部16が構成されていて、上記ゲート絶縁膜20を介して出力ゲート41、リセットゲート42が形成されている。上記出力ゲート41、上記リセットゲート42間のシリコン基板11にはフローティングディフュージョン部(以下FD部と記す)43が形成され、リセットゲート42に対してFD部43とは反対側のシリコン基板11には、リセットドレイン44が形成されている。

【0018】

さらに、上記シリコン基板11上には上記各素子を覆う平坦化膜51が形成され、その平坦化膜51には、FD部43に接続するFD電極45、リセットドレ

イン 4 4 に接続するリセット電極 4 6 が形成されている。また、上記平坦化膜 5 1 上には水平転送レジスタ 1 5 を遮光する第 1 の遮光膜 5 5 が例えばアルミニウムで形成されている。さらに平坦化膜 5 1 上には、絶縁膜 6 1 が形成されている。上記平坦化膜 5 1、絶縁膜 6 1 は、共に紫外線を透過する膜からなる。

【 0 0 1 9 】

上記絶縁膜 6 1 上には、FD 電極 4 5、リセット電極 4 6、第 1 の遮光膜 5 5 を被覆する絶縁膜 6 1 を介して出力部 1 6 の MONOS ゲート（例えば、出力ゲート 4 1、リセットゲート 4 2）を遮光する第 2 の遮光膜 6 5 が形成されている。上記第 1 の遮光膜 5 5 および第 2 の遮光膜 6 5 は、例えばアルミニウムもしくはアルミニウム合金で形成されている。さらに、第 2 の遮光膜 6 5 を被覆するもので紫外線を透過する保護膜 7 1 が形成されている。したがって、第 1 の固体撮像装置 1 では、平坦化膜 5 1、絶縁膜 6 1、保護膜 7 1 により構成される上層膜は全て紫外線を透過するものからなる。

【 0 0 2 0 】

上記第 1、第 2 の遮光膜 5 5、6 5 によって、紫外線が MONOS ゲート部に入射しなくなるため、 V_{th} シフトは発生しなくなる。ここで第 2 の遮光膜 6 5 の電位は、例えば第 2 の遮光膜 6 5 と水平転送レジスタ 1 5 を遮光している第 1 の遮光膜 5 5 とをプラグ 6 6 を介して接続して、GND に固定してもよく、もしくは、上記プラグ 6 6 を形成しないで、フローティング状態としてもよい。

【 0 0 2 1 】

上記第 1 の固体撮像装置 1 の受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造（例えば、出力ゲート 4 1、リセットゲート 4 2）上に、金属製遮光膜として第 2 の遮光膜 6 5 を設けたことから、受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造、例えばリセットゲート 4 1 や出力ゲート 4 2 に紫外線が入射されるのが防止される。よって、紫外線による MONOS ゲートの V_{th} シフトを防止することができるので、固体撮像装置の劣化を防止することができる。

【 0 0 2 2 】

次に本発明の固体撮像装置に係る第 2 の実施の形態を、図 2 の概略構成断面図によって説明する。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示す第 2 の固体撮像装置 2 は、前記図 1 によって説明した第 1 の固体撮像装置において、金属製の遮光膜の代わりに、紫外線を吸収する有機膜からなる第 2 の遮光膜 6 7 を用いている。この有機膜としては、例えば着色レジストを用いることができる。この着色レジストの紫外線の吸収は、波長が 4 0 0 n m 以下の光に対して 9 5 % 以上確保されることが望ましい。また吸収の度合いは有機膜の材質と膜厚との組み合わせのなかから、所望の組み合わせを選択すればよい。

【 0 0 2 4 】

次に、第 2 の固体撮像装置 2 の水平転送レジスタ 1 5 の出力端から出力部 1 6 にかけての概略構成を、前記図 2 によって説明する。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、シリコン基板 1 1 上に、酸化シリコン膜 2 1、窒化シリコン膜 2 2、酸化シリコン膜 2 3 を積層して成るゲート絶縁膜 2 0 が形成されている。この固体撮像装置の水平転送レジスタ部 1 5 には、上記ゲート絶縁膜 2 0 上にポリシリコンからなる第 1 の転送電極 3 1 とポリシリコンからなる第 2 の転送電極 3 2 とが交互に形成されている。

【 0 0 2 6 】

また、水平転送レジスタ部 1 5 端には、出力部 1 6 が構成されていて、上記ゲート絶縁膜 2 0 を介して出力ゲート 4 1、リセットゲート 4 2 が形成されている。上記出力ゲート 4 1、上記リセットゲート 4 2 間のシリコン基板 1 1 にはフローティングディフュージョン部（以下 F D 部と記す）4 3 が形成され、リセットゲート 4 2 に対して F D 部 4 3 とは反対側のシリコン基板 1 1 には、リセットドレイン 4 4 が形成されている。

【 0 0 2 7 】

さらに、上記シリコン基板 1 1 上には上記各素子を覆う平坦化膜 5 1 が形成され、その平坦化膜 5 1 には、F D 部 4 3 に接続する F D 電極 4 5、リセットドレイン 4 4 に接続するリセット電極 4 6 が形成されている。上記平坦化膜 5 1 は紫外線を透過する膜で形成されている。また、上記平坦化膜 5 1 上には水平転送レジスタ 1 5 を遮光する第 1 の遮光膜 5 5 が例えばアルミニウムで形成されている

。さらに平坦化膜 51 上には、FD 電極 45、リセット電極 46、第 1 の遮光膜 5 上を被覆する保護膜 71 が形成されている。保護膜 71 は、共に紫外線を透過する膜で形成されている。したがって、第 2 の固体撮像装置 2 では、平坦化膜 51、保護膜 71 により構成される上層膜は全て紫外線を透過するものからなる。

【0028】

上記保護膜 71 上には、出力部 16 の MONOS ゲート（例えば、出力ゲート 41、リセットゲート 42）を遮光する第 2 の遮光膜 67 が形成されている。上記第 2 の遮光膜 67 は、例えば紫外線を吸収する有機膜で形成されている。

【0029】

上記第 2 の固体撮像装置 2 の受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造（例えば、出力ゲート 41、リセットゲート 42）上に、紫外線を吸収する有機膜からなる第 2 の遮光膜 67 を設けたことから、受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造、例えばリセットゲート 41 や出力ゲート 42 に紫外線が入射されるのが防止される。よって、紫外線による MONOS ゲートの V_{th} シフトを防止することができることによって、固体撮像装置の劣化を防止することができる。

【0030】

また、上記第 2 の固体撮像装置 2 では、FD 部 41 上に形成される第 2 の遮光膜 67 を導電性のない有機膜で形成されていることから、寄生容量の増加が抑制される。また、第 2 の遮光膜 67 を着色レジストで形成することにより、製造工程数を大幅に増加することなく、寄生容量を抑制した紫外線遮光構造を形成することが可能である。

【0031】

次に本発明の固体撮像装置に係る第 3 の実施の形態を、図 3 の（1）に示す概略構成断面図および図 3 の（2）に示す第 2 の遮光膜の平面図によって説明する。

【0032】

図 3 に示すように、第 3 の固体撮像装置 3 は、前記図 1 によって説明した固体撮像装置 1 において、第 2 の遮光膜 65 において、FD 部 43 の直上方向に当た

る部分に開口部 6 8 を設けた構成としたものである。上記第 2 の遮光膜 6 5 に形成された開口部 6 8 の大きさは、開口部 6 8 から入射される光が MONOS ゲート（例えば、出力ゲート 4 1、リセットゲート 4 2）に入射しない範囲に設定する。

【 0 0 3 3 】

第 3 の固体撮像装置 3 の構成部品は、第 2 の遮光膜 6 5 を除いて、前記図 1 によって、説明した第 1 の固体撮像装置 1 の構成部品、すなわち、シリコン基板 1 1、酸化シリコン膜 2 1、窒化シリコン膜 2 2、酸化シリコン膜 2 3 を積層して成るゲート絶縁膜 2 0、水平転送レジスタ部 1 5、ポリシリコンからなる第 1 の転送電極 3 1、ポリシリコンからなる第 2 の転送電極 3 2、出力部 1 6、出力ゲート 4 1、リセットゲート 4 2、FD 4 3、リセットドレイン 4 4、平坦化膜 5 1、FD 電極 4 5、リセット電極 4 6、平坦化膜 5 1、第 1 の遮光膜 5 5、絶縁膜 6 1、プラグ 6 6、保護膜 7 1 等は同様であり、その構成も同様である。しかも、平坦化膜 5 1、絶縁膜 6 1、保護膜 7 1 構成される上層膜は全て紫外線を透過するものからなる。

【 0 0 3 4 】

第 3 の固体撮像装置 3 では、第 2 の遮光膜 6 5 に開口部 6 8 を設けたことから、前記図 1 によって説明した第 1 の固体撮像装置 1 よりも、FD 部 4 1 における寄生容量が減少する。そのため、光電変換効率の低下が抑制される。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明の固体撮像装置によれば、固体撮像装置の受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造領域上に、金属製遮光膜を設けたので、もしくは紫外線を吸収する有機膜を設けたので、受光部および転送部を除く MONOS ゲート構造、例えばリセットゲートや出力ゲートに紫外線が入射されるのを防止することができる。それによって、固体撮像装置の劣化を防止することができる。よって、固体撮像装置の信頼性の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の固体撮像装置に係る第 1 の実施の形態を示す概略構成図および図 1 における A - A 線概略構成断面図である。

【図 2】

本発明の固体撮像装置に係る第 2 の実施の形態を示す概略構成断面図である。

【図 3】

本発明の固体撮像装置に係る第 3 の実施の形態を示す概略構成断面図および第 2 の遮光膜を示す平面図である。

【図 4】

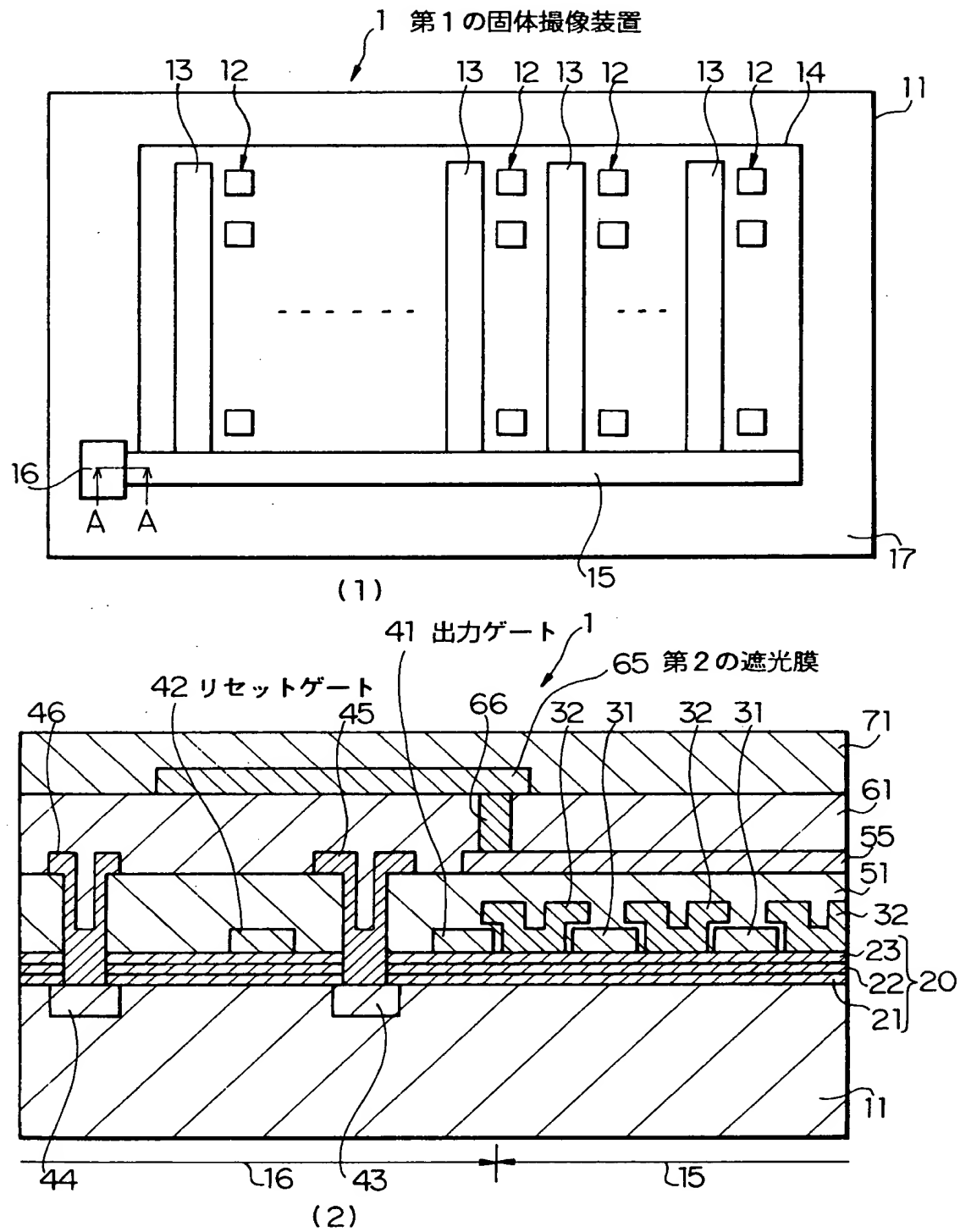
従来の固体撮像装置に係る要部を示す概略構成断面図である。

【符号の説明】

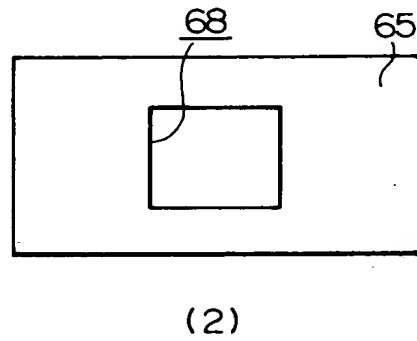
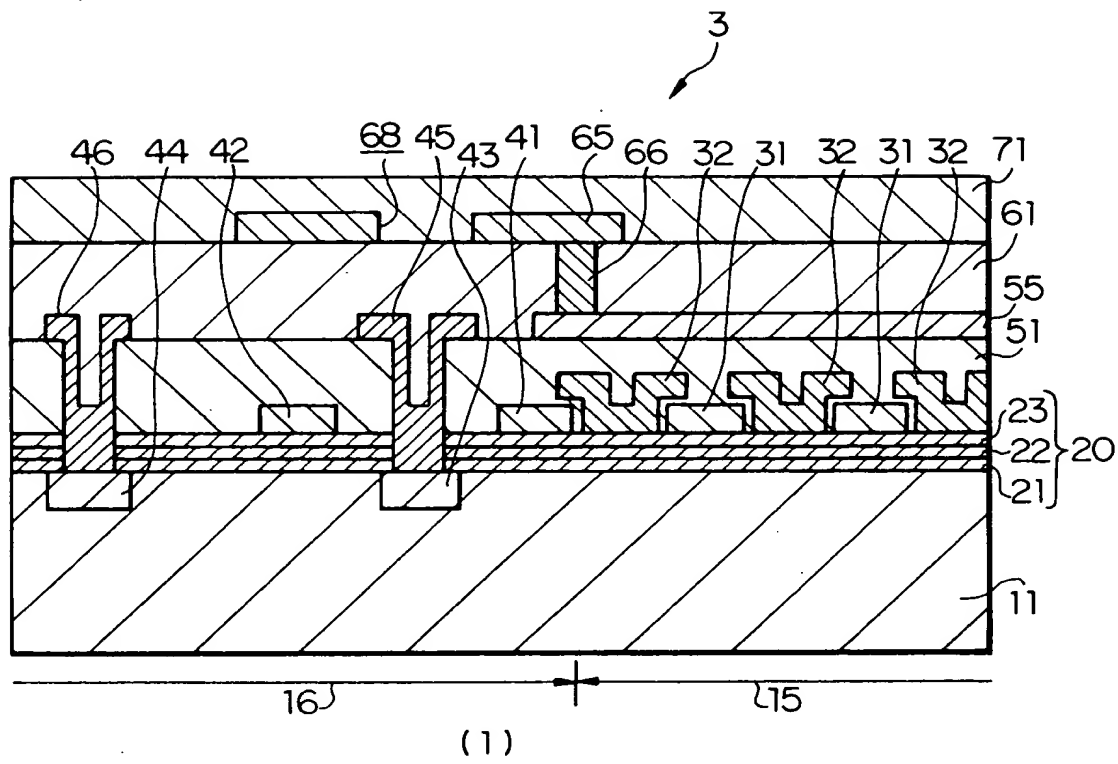
1 … 第 1 の固体撮像装置、 4 1 … 出力ゲート、 4 2 … リセットゲート、 6 5 …
第 2 の遮光膜

【書類名】 図面

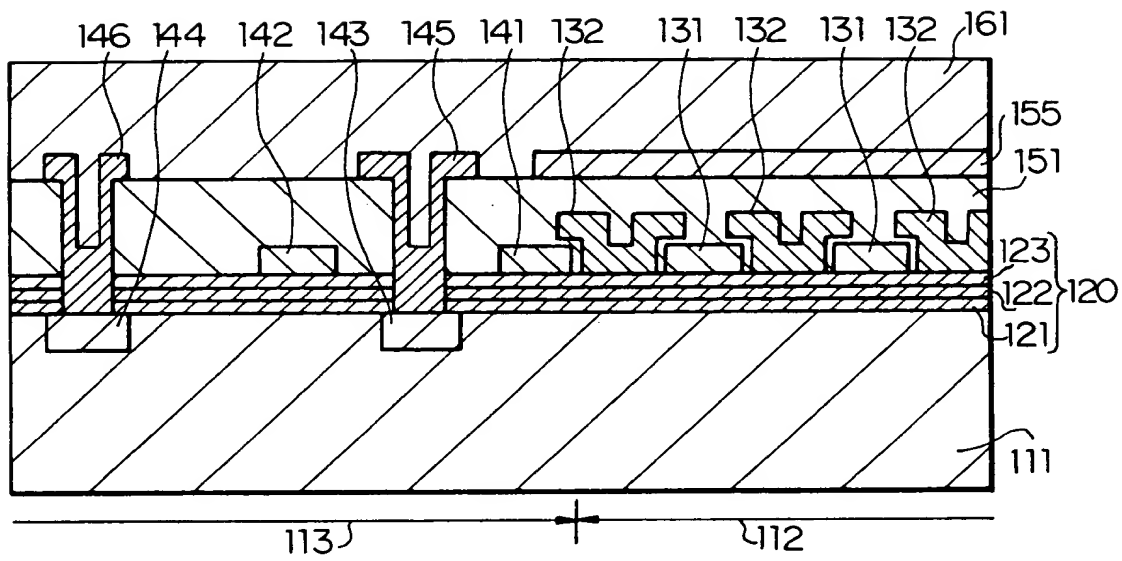
【図 1】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 紫外線領域に感度を持つ固体撮像装置において、遮光されていないMONOSゲートに紫外線が入射するのを防いで、 V_{th} がシフトを防止し、電荷の転送やリセット動作の信頼性を高める。

【解決手段】 MONOSゲート構造を有し、波長が400nm以下の紫外線を透過する上層膜（平坦化膜51、絶縁膜61、保護膜71）を有する固体撮像装置（第1の固体撮像装置1）において、第1の固体撮像装置1の受光部および転送部を除くMONOSゲート構造（出力ゲート41、リセットゲート42）領域上を被覆する金属製遮光膜からなる第2の遮光膜65を備えたものである。もしくは、第2の遮光膜として紫外線を吸収する有機膜を備えたものである。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-096963
受付番号	50000405511
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成12年 4月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 3月31日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社